基于地理信息系统的稻纵卷叶螟的灾变动态显示系统

汪四水[1], 张孝羲[1], 汤金仪[2]

（1. 南京农业大学植物保护系，南京 210095；2. 农业部全国农业技术推广服务中心，北京 100026）

关键词： 地理信息系统；稻纵卷叶螟；灾变动态显示系统

中图分类号： Q968 **文献标识码：** A **文章编号：** 0454-6296（2001）02-0252-05

害虫所处的环境是很复杂的，受土壤、作物种植格局、地理、气象等诸多因素的影响。而在处理多因素、复杂的时空动态方面，传统手段显得很不适应，甚至无能为力。随着计算机技术的发展，近年来兴起的地理信息系统（geographic information system，GIS）为我们研究害虫管理和监测开辟了新的途径。在国外，GIS已成功应用于害虫适宜生境的风险评估、害虫空间分布的动态监测以及发生趋势预测等方面[1,2]。国内利用GIS也进行了多方面的研究：南京农业大学植保系利用GIS研究了褐飞虱的动态变化，证实了该虫在我国东部因季风环流而作南北往返迁飞的学说[3]；中国林业科学院将GIS与遥感结合，研究了松毛虫的监测系统[4]；中国科学院动物研究所利用GIS对生物多样性进行了研究[5]。

稻纵卷叶螟是一种远距离、季节性迁飞的害虫。每年5月份自中南半岛迁入我国大陆后，在我国各地自南向北经3～4个世代的逐代繁殖为害和北迁后，又于8月下旬开始向南回迁，直至11月份完全迁出我国大陆[6,7]。这种季节性时空变化过程的规律，对某一地区该虫的灾变危害至关重要，生产上也急需一种图文并茂的灾变预警系统。本研究所设计的仅为该系统的一部分，即灾变动态显示系统。

1 数据来源及研究方法

数据来源于广东（韶关、梅县）、广西（合浦、防城、来宾、全州）、福建（福清、德化、建瓯、建宁）、浙江（温州、金华、湖洲）、江西（临川、上高）、湖南（攸县、沅江）、贵州（三都）、四川（黔江）、湖北（宣恩、荆州）、安徽（歙县、广德、霍山）、江苏（吴县、无锡、南通、江浦、高邮、赣榆、邳县、徐州）及上海（嘉定）等12省市的33个测报站点1991年的逐日赶蛾资料。通过数据管理系统对这些数据按候累加（5～7月）处理成相应的接口文档后自动转入ARC/INFO和ArcView系统，再利用其强大的的空间分析（如表面插值、生成等值线和缓冲区以及寻找最短路径等）和显示功能，将该虫情数据在发生区域内进行时空发生动态显示，从而完成此灾变动态显示系统的制作。中央及各省测报站可按全国、各省各代（约1个月，6个候）的虫情数据，利用此系统制作出各自的灾变动态显示图，并结合气候等其它因子资料作出预报。

2 结果

图1至图3为1991年5月1日至7月31日的稻纵卷叶螟灾变动态显示系统。

从图1～3可清楚看出：1991年5月第1候该虫自中南半岛或海南岛迁入我国大陆的岭南区，并显示出广西发生量大于广东。自5月第3候开始虫情明显加重，广西来宾中心地带蛾量达5.2头/m^2，并已扩展到广东西部。5月第5～6候在当地已繁殖一代，并开始向北迁飞。广西、广东虫源地虫口密度增至7.21头/m^2。

基金项目：国家"九五"重大科技攻关计划资助项目（96-005-01-006）

收稿日期：1999-12-27；接受日期：2000-09-20

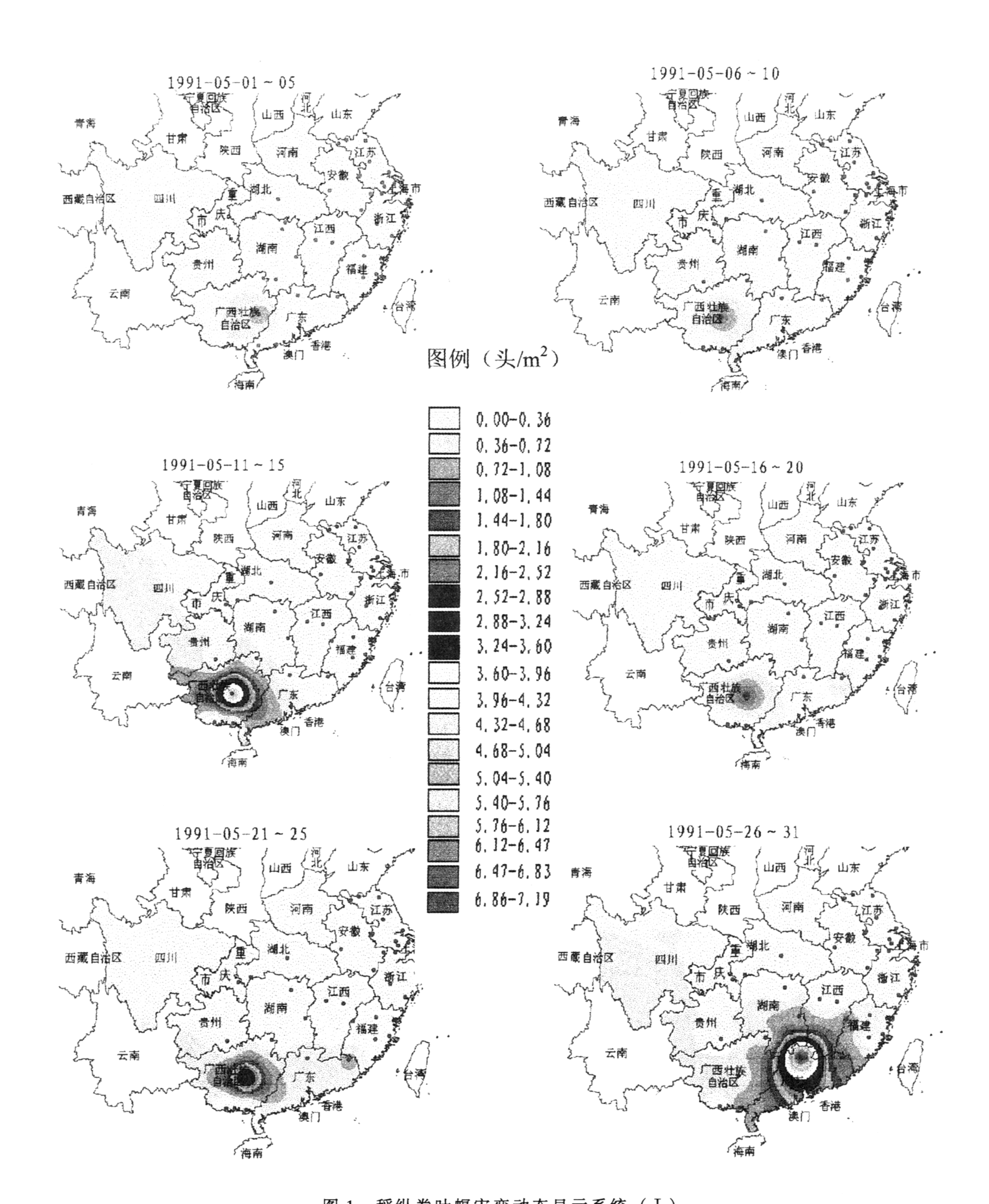


图 1　稻纵卷叶螟灾变动态显示系统（Ⅰ）

Fig.1　The disaster dynamic system of the rice leaf roller (Ⅰ)

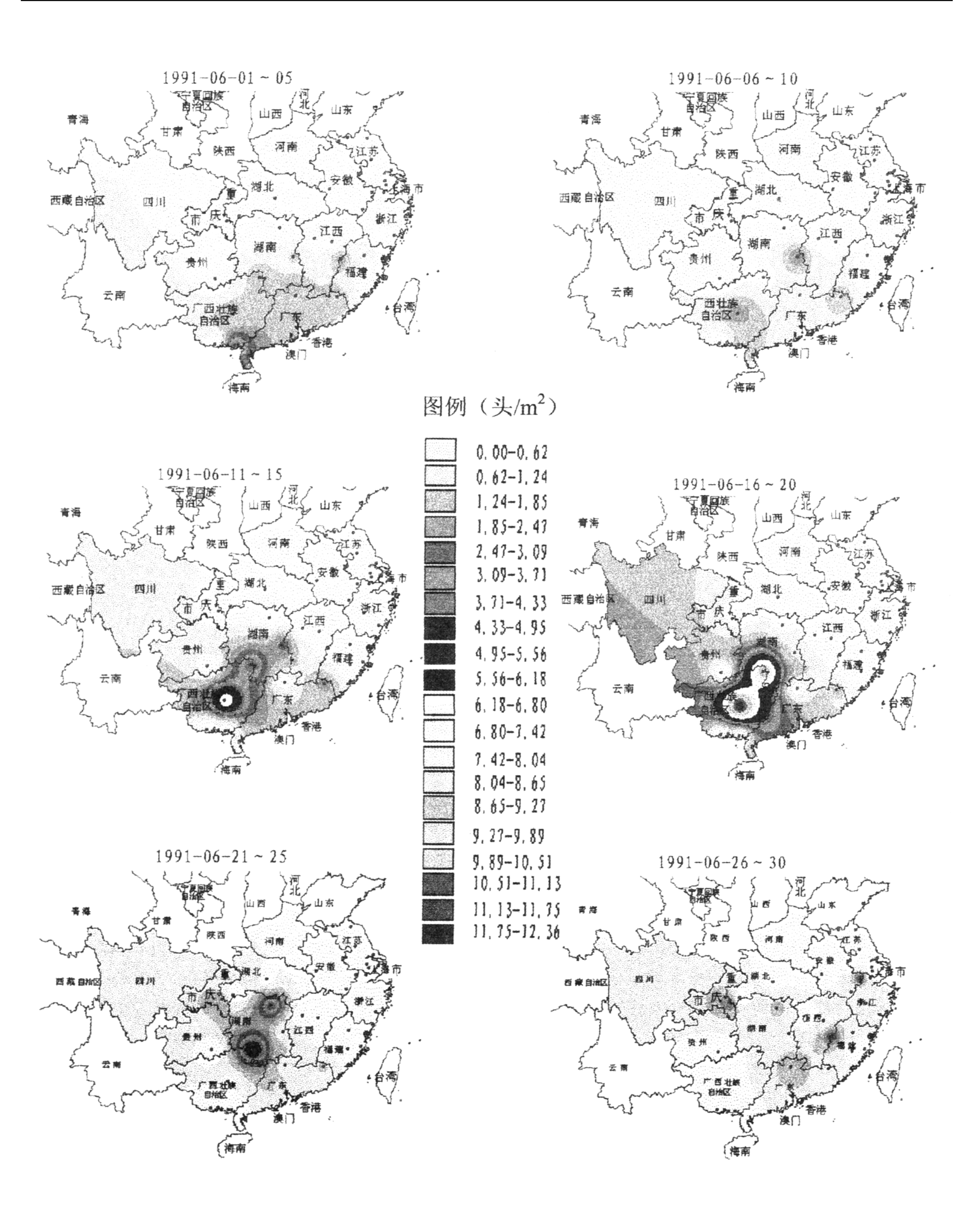


图 2 稻纵卷叶螟灾变动态显示系统（Ⅱ）

Fig.2 The disaster dynamic system of the rice leaf roller (Ⅱ)

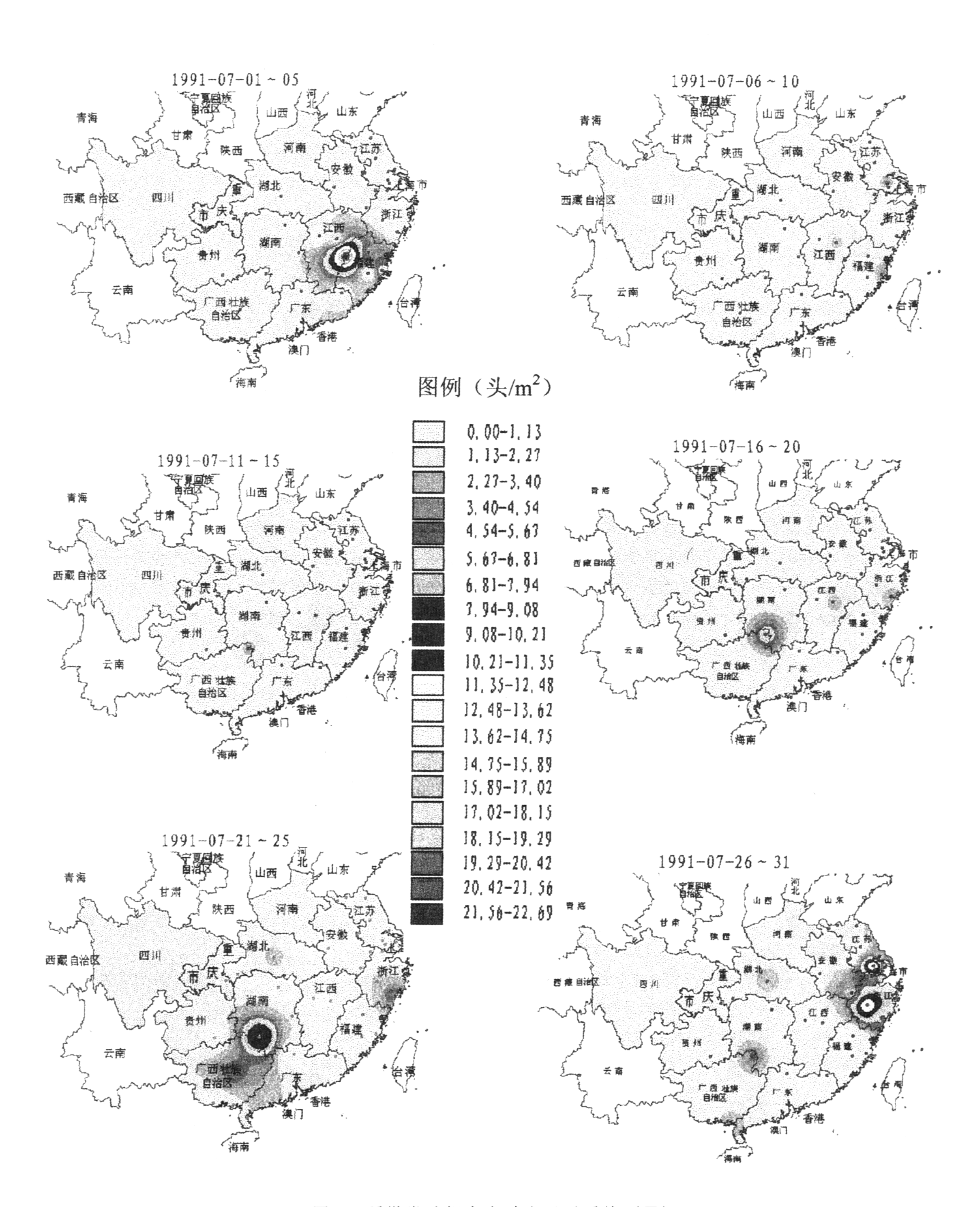


图 3　稻纵卷叶螟灾变动态显示系统（Ⅲ）

Fig.3　The disaster dynamic system of the rice leaf roller (Ⅲ)

6 月明显北迁到岭北地区，西至四川，北至湖北、安徽南部及浙北的岭北区江南亚区（包括江苏宜兴地区），东至福建沿海，成为全国第 2 代。7 月第 1～2 候，虫情有明显变化，主要发生区为广东东部，福建、江西、湖南西部、湖北、安徽及浙江西南部。中心在闽西及赣西南，实发量达 0.79～22.68 头/m^2。7 月第 5～6 候为全国第 4 代第 1 峰，第 5 候主要发生在西南部地区，第 6 候则主要发生在江浙各地，以浙江南部密度最高，达 15.18 头/m^2。这种虫情灾变动态显示系统特别对迁飞性害虫的预报提供了快速、全面和准确的时空动态信息，如再叠加气候、水稻生长期、栽种面积、高空风、温场等因素信息，则可将迁飞害虫的预测预报水平推向一个崭新的阶段。

3 讨论

本研究利用 GIS 实现了稻纵卷叶螟迁飞的灾变动态显示系统，这一方法为建立全国范围内其它重要农业害虫的灾变预警系统奠定了基础。

在研制这一系统中，深感数据是研究成功的关键。首先是基础地图数据的准备，它是 GIS 工作的基础，尽管现在有很多电子地图数据可供利用，但由于这种电子地图数据存在诸如格式的不同而造成的转化困难，甚至无法使用，因而建立全国统一格式的基础地图数据和各领域的专题图数据，是很有必要的。其次是虫情数据的准备，有遍布全国测报网站的广泛采集，是完成和运行全国灾变预警系统的基础，但数据的格式及规范应尽快得到统一，以减少资源的浪费。

害虫的测报工作应走信息化管理的道路，这也是提高我国目前预测水平的一个重要方面。遍布全国的害虫测报网为害虫测报走信息化管理提供了实时的虫情变化资料，Internet 的发展，为解决将全国分散的针对不同害虫的测报工作进行统一管理提供了技术保障；GIS 的发展为害虫信息管理提供了工作平台。因此将这些有利的因素结合起来，实现全国联网的害虫信息化管理是必然的发展趋势，也是可以实现的。

参 考 文 献（References）

［1］ Robinson T P. Geographic information systems and remotely sensed data for determining the seasonal distribution of habitats of migrant insect pests. In：Drake V A，Gatehouse A G eds. Insect Migration：Tracking Resources through Space and Time. Cambridge：Cambridge University Press，1995. 335～352

［2］ Schell S P，Lockwood J A. Spatial characteristics of rangeland grasshopper（Orthoptera：Acrididae）population dynamics in wyoming：implications for pest management. Environ. Entomol.，1997，26（5）：1 056～1 065

［3］ 王海扣，程遐年. GIS 及其在害虫管理中的应用. 见：张芝利，朴永范，吴钜文主编. 中国有害生物综合治理论文集. 北京：中国农业科技出版社，1996. 104～108

［4］ 李天生，王福贵. 三“S”信息技术在森林昆虫综合管理中的应用. 见：张芝利，朴永范，吴钜文主编. 中国有害生物综合治理论文集. 北京：中国农业科技出版社，1996. 109～111

［5］ 周立阳，石根生. 地理信息系统与害虫的管理决策. 见：张芝利，朴永范，吴钜文主编. 中国有害生物综合治理论文集. 北京：中国农业科技出版社，1996. 99～103

［6］ 张孝羲，耿济国，陆自强等. 稻纵卷叶螟迁飞途径的研究. 昆虫学报，1980，23（2）：130～139

［7］ 张孝羲，耿济国，周威君等. 中国稻纵卷叶螟迁飞规律的研究. 南京农学院学报，1981，（3）：43～54

A disaster dynamic system for the rice leaf roller, *Cnaphalocrocis medinalis*, based on GIS

WANG Si-shui[1]，ZHANG Xiao-xi[1]，TANG Jin-yi[2]

（1. Department of Plant Protection，Nanjing Agricultural University，Nanjing 210095，China；
2. National Agricultural Technical Extension and Service Center，Ministry of Agriculture，Beijing 100026，China）